

NETAFIM Deutschland GmbH

Dosierpumpe TEFEN MixRite™ 12502

Dosierpumpengenauigkeit Fertigation

DLG-Prüfbericht 5911 F



Anmelder und Vertrieb
NETAFIM Deutschland GmbH
Im Fuchsloch 7
60437 Frankfurt
Telefon: 06101 5051-0
e-mail: info@netafim.de
Internet: www.netafim.de



DLG e.V.
Testzentrum
Technik und Betriebsmittel

Kurzbeschreibung

Die zum FokusTest angemeldete Dosierpumpe wird durch folgende Angaben charakterisiert:

Allgemeine Angaben

Bezeichnung	TEFEN MixRite™ 12502
Eignung	Einspeisung von Nährstofflösungen in einen Wasserkreislauf
Funktionsprinzip	Saugkolben/Unterdruckprinzip
Antrieb	wassergetriebene Proportionalpumpe ohne zusätzlichen Energiebedarf
Baulänge (ohne Ansaugschlauch)	480 mm – 520 mm
Max. Durchmesser	130 mm
Gewicht	2.300 g
Ein- und Auslassanschluss	¾" Außengewinde
Lieferumfang	Dosierpumpe, Ansaugschlauch, Halter, Bedienungsanleitung, Ersatzdichtungen

Leistungsdaten (Herstellerangaben)*

Minimale Dosierrate	0,3 %
Maximale Dosierrate	2,0 %
Minimaler Wasserdurchfluss (Treibmittel)	20 l/h
Maximaler Wasserdurchfluss (Treibmittel)	2.500 l/h
Minimaler Arbeitsdruck	0,2 bar
Maximaler Arbeitsdruck	8,0 bar
Druckabfall (abhängig vom Wasserdurchfluss)	0,1 bar – 1,0 bar

* Die Kombination der Parameter untereinander ist nicht beliebig,
der maximale Durchfluss wird durch einen niedrigen Arbeitsdruck limitiert.

Testumfang und -bedingungen

Testinhalt war die Dosierpumpengenauigkeit beim Einsatz der Dosierpumpe als Systemkomponente bei der Tropfbewässerung zur Einspeisung von Nährstofflösungen (Fertigation).

Die Dosierpumpengenauigkeit beschreibt die exakte Arbeitsweise der Dosierpumpe bei unterschiedlichen Ausgangssituationen (Dosier rate, Wasserdurchfluss, Arbeitsdruck, Dosiermedium).

Der Test wurde unter Laborbedingungen im DLG-Testzentrum Technik und Betriebsmittel in Groß-Umstadt durchgeführt.

Die Installation erfolgte In-Line (direkt in die Wasserleitung). Die zudosierten Mengen wurden zeitraumbezogen über eine Präzisionswaage ermittelt.

Die Messungen wurden für jede Einstellvariante mit jeweils drei Wiederholungen durchgeführt.

Für jede Variante wurden der Variationskoeffizient (VK) und der Einstellfehler (f_E) berechnet.

Der Variationskoeffizient beschreibt die Schwankungen von Einzelwerten um einen Mittelwert und der Einstellfehler beschreibt die prozentuale Abweichung der berechneten Dosierrate (IST) von der angestrebten Dosierrate (SOLL).

Als Treibmittel wurde Wasser verwendet.

Die Prüfungen wurden beispielhaft mit den folgenden drei Dosiermedien durchgeführt:

- reines Wasser,
- wässrige Nährstofflösung (10 % Kristalon Rot 12-12-36, YARA),
- Suspension (1 %ige Bentonit-Lösung).

Die Einzelprüfungen erfolgten für jedes Dosiermedium jeweils bei minimaler, mittlerer und maximaler Einstellung von Dosierrate, Arbeits-

druck und Durchflussmenge des Treibmittels:

- Dosierraten: 0,3 %–1,0 %–2,0 %;
- Durchflussmenge: 20 l/h–400 l/h bzw. 1.000 l/h–800 bzw. 2.500 l/h;
- Arbeitsdruck: 0,2 bar–3 bar–6 bar–8 bar.

Für jedes Dosiermedium resultieren hieraus 36 Varianten, insgesamt also 108 Kombinationen.

Die Einstellung der Dosierraten erfolgte gemäß den Hinweisen in der Bedienungsanleitung.

Im Bedarfsfall wurden diese Einstellungen gemäß den Hinweisen in der Bedienungsanleitung nach dem ersten Durchlauf korrigiert, um die zudosierten Mengen zu optimieren (Ausgleich von Parallaxefehler und unterschiedlichem Fließverhalten der verschiedenen Dosiermedien).

Andere Kriterien wurden nicht geprüft.

Ergebnisse

Eignung

Die Dosierpumpe TEFEN MixRite™ 12502 eignet sich zur Einspeisung von Nährstofflösungen in einen Wasserkreislauf bei der Bewässerung (Fertigation).

In Abhängigkeit von den einzuspeisenden Dosiermedien ist darauf zu achten, dass im Vorratsbehälter keine Phasentrennung oder ein Absetzen eintritt. In solchen Fällen ist in geeigneter Weise Sorge dafür zu tragen, dass die Nährstofflösung in Suspension gehalten wird. Die Dosiergenauigkeit der Nährstofflösungen an den Tropfstellen ist außer von der Dosierpumpe auch abhängig vom sorgfältigen Mischungsansatz der Nährstofflösung und von den Fließbedingungen im Leitungssystem.

Dosiereinstellung

Die Einstellung der Dosierrate erfolgt einfach und ohne Werkzeug durch händisches Drehen am Dosierkolben unterhalb des Kolbengehäuses (siehe Bild 2).

Die Skalierung ist in 0,1 %-Schritten angelegt. Zwischeneinstellungen zu halben Kolbenumdrehungen sind möglich.

Tabelle 1: Übersicht Einstellfehler (f_E) und Variationskoeffizienten (VK)

f_E		n	%	VK		n	%
< 5%	++	74	68,5	< 3%	+	93	86,1
5%–10%	+	27	25,0	3%–5%	○	12	11,1
10%–15%	○	7	6,5	> 5%	–	3	2,8
> 15%	–	0	0,0				

Dosiergenauigkeit

Insgesamt wurden 108 Kombinationen gemessen. Eine zusammenfassende Übersicht der Testergebnisse ist in Tabelle 1 gegeben. Tabelle 2 zeigt die Einzelergebnisse.

Bei einem Arbeitsdruck von 0,2 bar kann systembedingt maximal eine Wasserdurchflussmenge von ca. 800 Liter je Stunde erreicht werden.

Tabelle 2:

Einstellfehler (f_E in %) und Variationskoeffizienten (VK in %) für 108 Test-Kombinationen

l/h	0,2 bar						3,0 bar						6,0 bar						8,0 bar					
	Wasser		Nährsalz		Bentonit		Wasser		Nährsalz		Bentonit		Wasser		Nährsalz		Bentonit		Wasser		Nährsalz		Bentonit	
	f_E	VK	f_E	VK	f_E	VK	f_E	VK	f_E	VK	f_E	VK	f_E	VK	f_E	VK	f_E	VK	f_E	VK	f_E	VK	f_E	VK
Dosierrate 0,3%																								
20	0	0	3,3	9,3	3,3	0	3,3	2,3	6,6	4,9	13,3	2,7	6,6	3,6	10,0	3,0	6,6	3,1	0	2,4	3,3	6,0	3,3	2,4
400	10,0	2,6	3,3	0	10,0	0																		
800	3,3	0	10,0	0	6,6	4,4																		
1.000							13,3	0	0	2,4	6,6	0	3,3	0	6,6	2,2	6,6	0	3,3	3,2	6,6	2,5	3,3	0
2.500							0	0	6,6	0	3,3	0	6,6	0,8	3,3	0,5	6,6	0	0	0	6,6	2,2	3,3	2,4
Dosierrate 1,0%																								
20	14,0	1,1	13,0	0,6	4,0	1,0	9,0	5,5	5,0	0,7	4,0	2,0	2,0	1,4	1,0	2,1	0	3,5	3,0	0,7	1,0	3,2	2,0	3,6
400	2,0	0	2,0	0,7	4,0	0																		
800	3,0	0	5,0	0	3,0	0,7																		
1.000							7,0	0,8	2,0	0	5,0	0,7	11,0	0	7,0	0	1,0	0	1,0	0	1,0	0,7	1,0	0,7
2.500							11,0	0	5,0	0,7	3,0	0,7	15,0	0,8	7,0	0	1,0	0	0	1,6	3,0	1,7	0	0
Dosierrate 2,0%																								
20	6,0	2,1	2,5	4,9	1,5	3,6	1,5	0,8	4,0	1,5	3,5	4,2	6,0	2,7	5,0	2,2	0	1,8	1,5	2,2	3,5	1,3	1,5	1,5
400	0,5	0,4	6,0	0,5	5,0	0,8																		
800	1,0	0,9	5,5	0,7	3,5	0,6																		
1.000							4,0	0,6	2,0	0,6	0,5	0,6	7,0	0,9	2,5	0,6	1,0	1,3	4,0	0,6	1,5	1,9	0,5	0,6
2.500							1,0	0,8	5,5	0,5	2,5	0,4	1,0	0,4	7,0	0,7	2,0	0	5,0	0,4	2,0	1,1	3,0	0,6

Bewertungsskala:

$f_E < 5\% = ++$; $f_E 5\% \text{ bis } 10\% = +$; $f_E 10\% \text{ bis } 15\% = \circ$; $f_E > 15\% = -$; $VK < 3\% = +$; $VK 3\% \text{ bis } 5\% = \circ$; $VK > 5\% = -$

Daher wurden in dieser Druckstufe alternative Durchflussmengen von 400 Liter je Stunde als mittlere und 800 Liter je Stunde als maximale Durchflussrate gewählt.

In mehr als 86 Prozent der Kombinationen ($n = 93$) lag der ermittelte Variationskoeffizient (VK) unter 3% und in 67% der Kombinationen ($n = 73$) sogar unter 1,5%, was als gut bis sehr gut einzustufen ist. In nur

drei von 108 Kombinationen (entspricht 2,8%) lag der ermittelte Variationskoeffizient (VK) über 5%.

Die gemessenen Dosieraten (IST) und Einstellfehler (f_E) sind in den nachfolgenden Diagrammen (Bilder 3 bis 8) dargestellt. Die Ergebnisse zeigen, dass bei präziser Einstellung der Fehler in der Dosierung (%-Abweichung IST vom SOLL) auf einem niedrigen Niveau liegt. In mehr als 93% der Kombinationen ($n = 101$) ist der Einstellfehler (f_E) kleiner als 10%, was als gut zu bewerten ist, und in 68,5% der Kombinationen ($n = 74$) liegt der Einstellfehler (f_E) unter 5%, was als sehr gut eingestuft werden kann.

Konstruktionsbedingt sind beim Einstellen der Dosieraten über die Skalierung an der Dosierpumpe durch verschiedene Bediener Ablesefehler (Parallaxefehler) möglich und in Abhängigkeit von den Eigenschaften der Dosiermedien (z.B. Fließverhalten, Dichte bzw. Dichteverhältnis Treibmittel/Injektionsmedium) können Abweichungen der tatsächlich zudosierten Mengen von den angestrebten und eingestellten Dosiermengen auftreten. Der Hersteller empfiehlt daher in der Bedienungsanleitung für jeden

Wechsel der Dosierrate bzw. der Dosiermedien eine Überprüfung der tatsächlichen Dosierrate durch den Anwender mit anschließender Korrektur der Einstellung, falls erforderlich. Diese Vorgehensweise hat auch im Test maßgeblich dazu beigetragen, den Einstellfehler (f_E) zu minimieren und die Dosierpumpengenauigkeit zu optimieren.

Handhabung

Die Dosierpumpe TEFEN MixRite™ 12502 ist einfach zu handhaben. Sie kann In-Line oder an eine Bypass-Leitung installiert werden und verfügt über eine Ein-/Aus-Schaltung. Die Einstellung der Dosierrate erfolgt werkzeuglos durch händisches Drehen am Dosierkolben und kann im drucklosen Zustand auch bei gefülltem Vorratsbehälter durchgeführt werden.

Zur Reinigung wird nach jedem Einsatz ein Spülgang mit klarem Wasser empfohlen. Wartungsarbeiten beschränken sich auf das Auswechseln der Kolben- und Saugdichtungen, was ebenfalls ohne Werkzeug möglich ist.



Bild 2

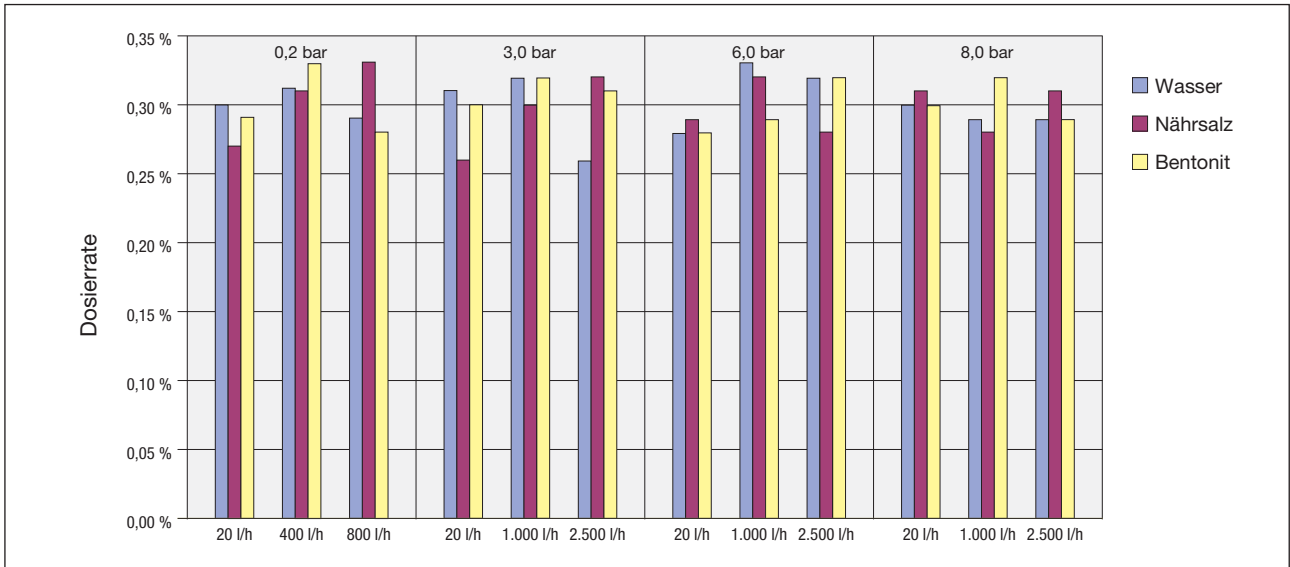


Bild 3:
Dosierrate IST für angestrebte Dosierrate von 0,3 %

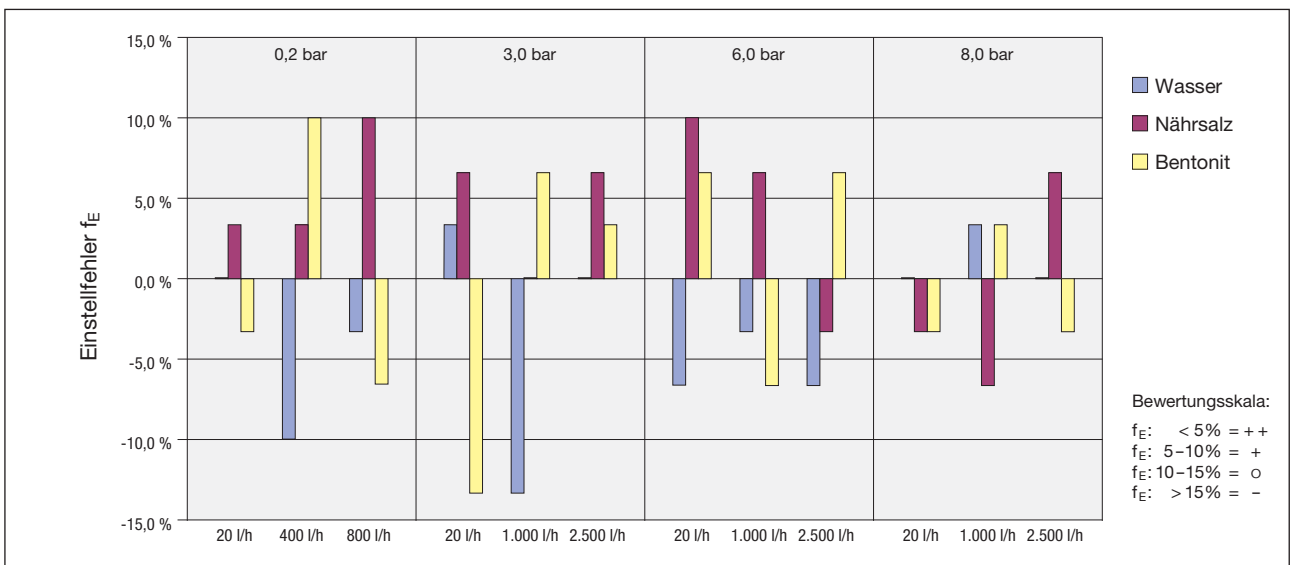


Bild 4:
Einstellfehler (f_E) bei Dosierrate von 0,3 %

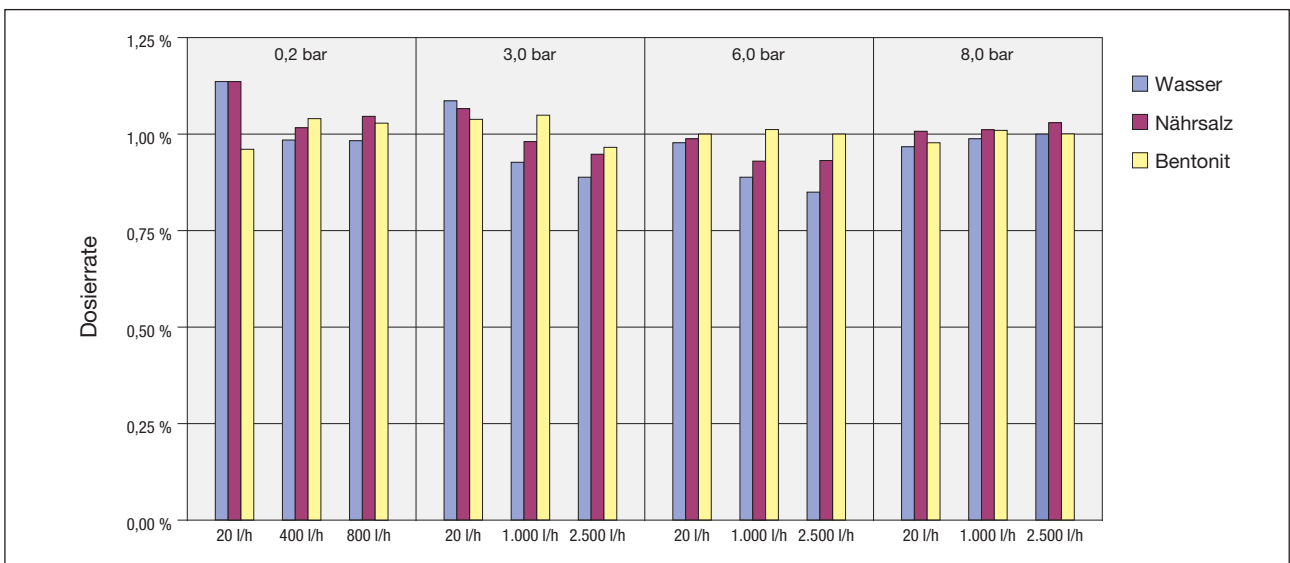


Bild 5:
Dosierrate IST für angestrebte Dosierrate von 1,0 %

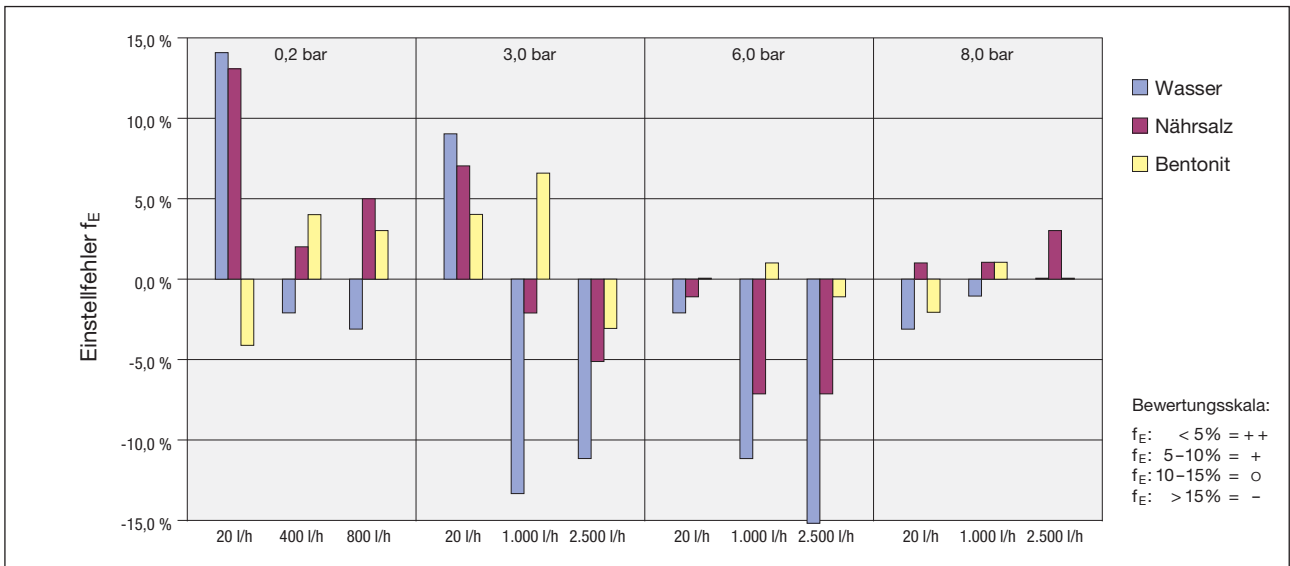


Bild 6:
Einstellfehler (f_E) bei Dosierrate von 1,0 %

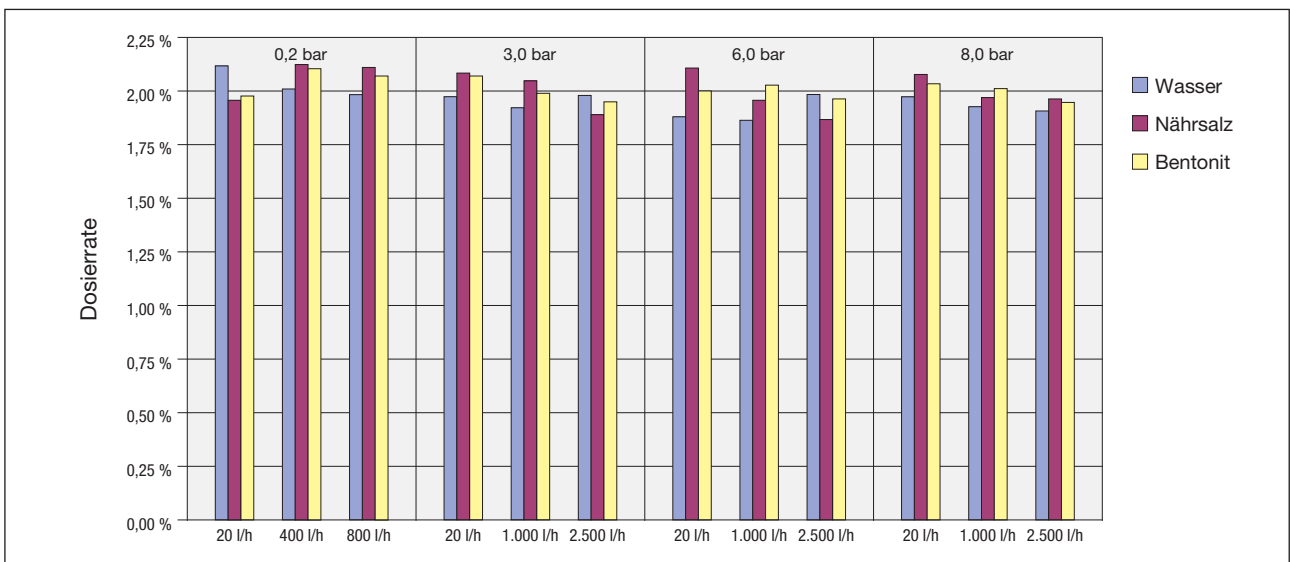


Bild 7:
Dosierrate IST für angestrebte Dosierrate von 2,0 %

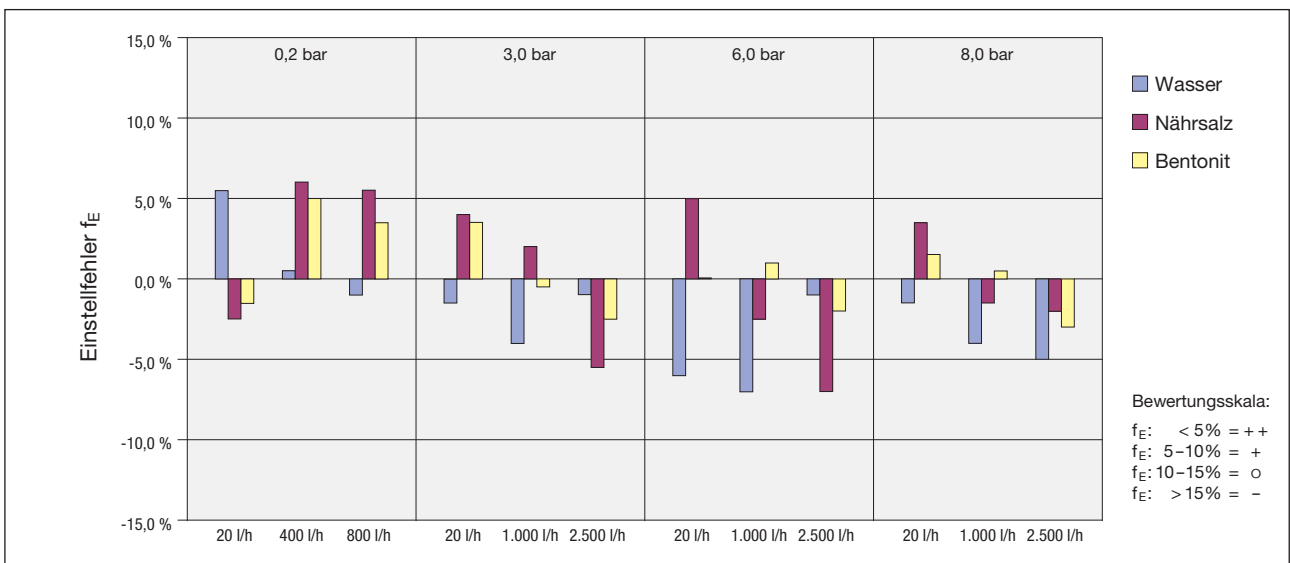


Bild 8:
Einstellfehler (f_E) bei Dosierrate von 2,0 %

Prüfungsdurchführung

DLG e.V.,
Testzentrum
Technik und Betriebsmittel,
Max-Eyth-Weg 1,
64823 Groß-Umstadt

Berichterstatter

Dr. Ulrich Rubenschuh



ENTAM – European Network for Testing of Agricultural Machines, ist der Zusammenschluss der europäischen Prüfstellen. Ziel von ENTAM ist die europaweite Verbreitung von Prüfergebnissen für Landwirte, Landtechnikhändler und Hersteller. Mehr Informationen zum Netzwerk erhalten Sie unter **www.entam.com** oder unter der E-Mail-Adresse: **info@entam.com**

2008-191
Januar 2010
© DLG



DLG e.V. – Testzentrum Technik und Betriebsmittel

Max-Eyth-Weg 1, D-64823 Groß-Umstadt, Telefon: 069 24788-600, Fax: 069 24788-690
E-Mail: tech@dlg.org, Internet: www.dlg-test.de

Download aller DLG-Prüfberichte kostenlos unter: www.dlg-test.de!